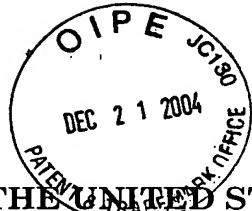


P8491J



IFN

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Akihiro Sawada, et al.

Group Art Unit: 2841

Serial No.: 10/650,333

Examiner: Vit W. Miska

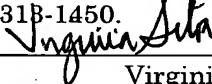
Filed: August 28, 2003

Title: Analog Electronic Timepiece

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is, on this date, being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as "First Class" mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Date: December 14, 2004


Virginia Silva

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

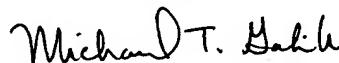
Sir:

Enclosed are the certified copies of the Japanese patent applications listed below. The claim of priority under 35 USC §119 in the above-identified application is based on these Japanese patent applications.

Japanese Patent Applications

<u>Number</u>	<u>Date Filed</u>
2002-253578	8/30/2002
2003-094252	3/31/2003

Respectfully submitted,



Michael T. Gabrik
Registration No. 32,896

Please address all correspondence to:
Epson Research and Development, Inc.
Intellectual Property Department
150 River Oaks Parkway, Suite 225
San Jose, CA 95134
Customer No. 20178
Phone: (408) 952-6000
Facsimile: (408) 954-9058
Date: December 14, 2004



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

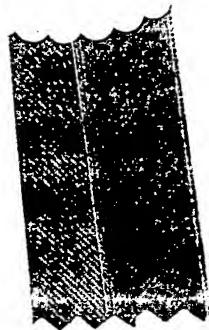
出願年月日 2002年 8月30日
Date of Application:

出願番号 特願2002-253578
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-253578]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):



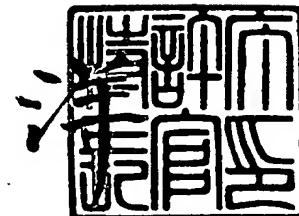
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2004年12月 2日

小川

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office



出証番号 出証特2004-3110085

【書類名】 特許願
【整理番号】 J0093977
【提出日】 平成14年 8月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02N 2/00
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
【氏名】 北原 丈二
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
【氏名】 澤田 明宏
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
【氏名】 丸山 昭彦
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100091823
【弁理士】
【氏名又は名称】 櫛渕 昌之
【選任した代理人】
【識別番号】 100101775
【弁理士】
【氏名又は名称】 櫛渕 一江

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 044163**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アナログ電子時計

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状の振動体と、この振動体の振動により駆動される被駆動体と、この被駆動体の駆動により直接、或いは伝達機構を介して動作する時刻表示機構とを備えたことを特徴とするアナログ電子時計。

【請求項 2】 前記板状の振動体は、板状の圧電素子と補強部とが積層された振動板と、この振動板を支持体に固定する固定部と、前記振動板の長手方向端部に設けられた当接部とを備え、前記圧電素子に駆動信号を供給することにより、前記圧電素子を伸縮させて前記振動板に前記長手方向に伸縮する振動を生じさせ、この振動に伴う前記当接部の変位によって被駆動体を駆動する圧電アクチュエータであり、前記当接部と前記被駆動体とが押圧手段によって押圧されていることを特徴とする請求項 1 記載のアナログ電子時計。

【請求項 3】 前記被駆動体、或いは前記伝達機構と平面的に重なり合わない位置に前記振動体が配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のアナログ電子時計。

【請求項 4】 前記伝達機構及び前記時刻表示機構を含む機構と平面的に重なり合う位置に前記振動体が配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のアナログ電子時計。

【請求項 5】 前記被駆動体に前記振動体を押圧する押圧手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載のアナログ電子時計。

【請求項 6】 前記振動体に前記被駆動体を押圧する押圧手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載のアナログ電子時計。

【請求項 7】 前記押圧手段による押圧力を前記伝達機構の内の前記被駆動体で最初に駆動される被駆動車の略周方向に作用させることを特徴とする請求項 6 記載のアナログ電子時計。

【請求項 8】 前記押圧手段による押圧力を前記伝達機構の内の前記被駆動体で最初に駆動される被駆動車の略中心方向に作用させることを特徴とする請求項 6 記載のアナログ電子時計。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、圧電アクチュエータを用いたアナログ電子時計に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、圧電素子の圧電効果で振動を誘起する振動体と、この振動体の振動により回転駆動される被駆動体と、この被駆動体の回転により動作する表示手段とを備えた時計が提案されている。例えば、特開昭60-113675号公報（特許文献1）、特開昭62-223689号公報（特許文献2）、特開昭63-113990号公報（特許文献3）、特公平7-39175号公報（特許文献4）がある。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、特許文献2では、振動体の振動をラチェットにより回転移動に変換するため、変換効率が悪いという問題がある。時計のように限られたサイズの中で内蔵の電源を利用する商品では、電池寿命の極めて短い商品となってしまう。これを解決するためには、大容量の大きな電池を搭載しなければならず、時計サイズが大型化し、デザイン上の制約を受けるという問題がある。

特許文献1、3、4では、くさび構造、或いはリング状のモータ構造が採用されており、時計体の厚み方向を長手とする楕円の振幅を、平面方向の回転に変換する構造である。この振幅は平面方向の変位が極めて少ないため、回転移動に変換するためのエネルギー効率が極めて悪い。

従って、これを時計体に搭載した場合、上述と同様に電池寿命の極めて短い商品となってしまう。これを解決するために、平面方向の変位を拡大する機構が提案されているが、この機構は厚み方向に構成される。もともとこのタイプの構造は、振動体と被駆動体が厚み方向に重なる構成のため、厚みが更に大きくなり、時計体の薄型化に対し大きな問題があった。

そこで、本発明の目的は、上述した従来技術が有する課題を解消し、変換効率

が良く、小型、薄型化が可能なアナログ電子時計を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、板状の振動体と、この振動体の振動により駆動される被駆動体と、この被駆動体の駆動により直接、或いは伝達機構を介して動作する時刻表示機構とを備えたことを特徴とする。

【0005】

請求項2記載の発明は、請求項1記載のものにおいて、前記板状の振動体は、板状の圧電素子と補強部とが積層された振動板と、この振動板を支持体に固定する固定部と、前記振動板の長手方向端部に設けられた当接部とを備え、前記圧電素子に駆動信号を供給することにより、前記圧電素子を伸縮させて前記振動板に前記長手方向に伸縮する振動を生じさせ、この振動に伴う前記当接部の変位によって被駆動体を駆動する圧電アクチュエータであり、前記当接部と前記被駆動体とが押圧手段によって押圧されていることを特徴とする。

【0006】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載のものにおいて、前記被駆動体、或いは前記伝達機構と平面的に重なり合わない位置に前記振動体が配置されていることを特徴とする。

請求項4記載の発明は、請求項1又は2記載のものにおいて、前記伝達機構及び前記時刻表示機構を含む機構と平面的に重なり合う位置に前記振動体が配置されていることを特徴とする。

【0007】

請求項5記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか一項記載のものにおいて、前記被駆動体に前記振動体を押圧する押圧手段を備えたことを特徴とする。

【0008】

請求項6記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか一項記載のものにおいて、前記振動体に前記被駆動体を押圧する押圧手段を備えたことを特徴とする。

【0009】

請求項7記載の発明は、請求項6記載のものにおいて、前記押圧手段による押

圧力を前記伝達機構の内の前記被駆動体で最初に駆動される被駆動車の略周方向に作用させることを特徴とする。

【0010】

請求項8記載の発明は、請求項6記載のものにおいて、前記押圧手段による押圧力を前記伝達機構の内の前記被駆動体で最初に駆動される被駆動車の略中心方向に作用させることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0012】

図1は、本実施形態によるアナログ電子時計を示すブロック・ダイヤグラム、図2は、同じくアナログ電子時計を示す表平面図である。

【0013】

図1に示す時計では、制御対象が時刻表示機構5であり、時刻表示機構5は圧電アクチュエータ341で動作する。図1において、電源1からの電気エネルギーを受けて、電子回路2の発振回路201が基準信号である32,768Hzを発振する。基準信号を分周回路202において1Hzとする。分周回路202からの信号は制御回路225に送られる。この制御回路225は、時刻表示機構5の駆動源である圧電アクチュエータ341の駆動パルスの供給タイミングを制御する。そして、制御回路225は、圧電アクチュエータ341に駆動パルスを与える発振回路2361に命令信号を入力する。

【0014】

制御回路225からの供給タイミングを制御された駆動パルス命令信号が、発振回路2361に入力されると、波形成形回路2362を経てモータ駆動回路2363に入力され、このモータ駆動回路2363は圧電アクチュエータ341に駆動パルスを供給する。この圧電アクチュエータ341は駆動パルスに従い電気エネルギーを機械エネルギーに変換し、圧電効果を利用して被駆動体（ロータ）343の外周を突っつき、この突っつきにより回転されるロータ343が伝達機構（減速輪列）4を回転駆動し、時刻表示機構5を駆動する。この時刻表示機構

5の表示を修正するには時刻修正装置8によって行われる。

【0015】

図2は、アナログ電子時計の平面図である。

【0016】

図1のブロック・ダイヤグラムで記した各種の機構は、図2に示すように、地板11に対してまとまりよく配置されている。

即ち、電源1を構成する電池1A、マイナス端子1B及びプラス端子1Cと、リューズ8Aを含む時刻修正装置8と、発振回路201を構成する水晶発振器201Aと、電子回路2が形成されたIC2Aと、駆動源としての圧電アクチュエータ341を含む時刻表示機構5とがまとまりよく配置されている。101は電池1Aとも接触する回路抑えである。

【0017】

図3は、圧電アクチュエータ341を含む時刻表示機構5の断面図である。圧電アクチュエータ341（以下、振動体）341は略長方形形状の板状の振動体である（図1）。この振動体341は、後述するように電圧が印加されると、長手方向に振動する振動体であり、その中程には固定部341Aが一体的に形成されている。この固定部341Aは固定ピン12を介して地板11に固定されている。振動体341は地板11に対してほぼ水平に配置され、長手方向に振動し、その先端の当接部341Bが、回転自在に支持されたロータ343の外周部に接触するように構成されている。

ロータ343の外周部に接触すると、摩擦力によりロータ343が図2の矢印A方向に回転し、これと一体の被駆動車343Aが同一方向に回転し、被駆動車343Aに噛み合う4番車351が、図2の矢印B方向に回転し、回軸351Aに取り付けられた秒針351Bが移動する。

【0018】

4番車351の回軸351Aには被駆動車351Cが固定され、被駆動車351Cには3番車352が噛み合い、3番車352は図2の矢印C方向に回転する。3番車352の回軸352Aには被駆動車352Bが固定され、被駆動車352Bには2番車353が噛み合い、2番車353が回転することにより、2

番車353の回転軸353Aに取り付けられた分針353Bが移動する。

2番車353の回転軸353Aには、図4に示すように、被駆動車353Cが固定され、この被駆動車353Cには日の裏車354が噛み合い、日の裏車354は図1の矢印D方向に回転する。

日の裏車354の回転軸354Aに固定された被駆動車354Bには筒車355が噛み合い、この筒車355が回転することにより、筒車355の回転軸355Aに取り付けられた時針355Bが移動する。上記構成では、被駆動体343、4番車351、3番車352、2番車353、日の裏車354、筒車355等が、伝達機構（減速輪列）4及び時刻表示機構5を構成する。

【0019】

本実施形態では、圧電アクチュエータ341を時計の駆動源としたため、電磁モータを駆動源とする時計と比較して、外部磁界に対して強い時計を提供できる。また、駆動源の部品点数が少なく、さらに発生トルクが大きく、伝達輪列を削減することができるため、部品コスト、時計の組み立てコスト等のコストを削減できる。発生トルクが大きいということは幅があり、厚みのある秒針、分針、時針等の針を取り付けることができるため、時計として、視認性に優れ、質感の高いものとなる。また、摩擦駆動のため、針がふらつくことがなく、位置精度に優れた時計となる。また、圧電アクチュエータ341が、平面方向の振幅を、ロータ343の回転方向に変換する構成であるため、振動体341に重なり合う部品がなく、薄型化が図られる。また、ロータ343である輪列の回転方向に対して振動体341が振動するため、伝達効率に優れる。しかも地板11に対する振動漏れの影響等を抑制することができる。

上記構成では、4番車351、3番車352、2番車353、日の裏車354、筒車355等と平面的に重なり合わない位置に、振動体341が配置されている。従って、時計の薄型化が図られる。

【0020】

図2を参照して、圧電アクチュエータ341は、固定ピン12を介して地板11にしっかりと固定される一方、ロータ343は押圧手段16を介して振動体341側に常に押圧されている。

【0021】

押圧手段16はピン16Aを介して地板11に支持されたばね性を有するU字状の板材であり、押圧手段16の一端16Bにロータ343が係止され、他端16Cが地板11に固定されたピン17に係止され、U字状の板材の復元力でロータ343を圧電アクチュエータ341側に押圧している。

これによれば、圧電アクチュエータ341が固定ピン12を介してしっかりと固定されるため、時計のような衝撃を受ける携帯機器において、駆動特性の劣化や、振動体の破損を防止できる。また、駆動信号を印加するための配線経路長が変化せず、導通が安定する。

【0022】

圧電アクチュエータ341は、図3に示すように、2つの板状の圧電素子13, 14の間に、ステンレス鋼板等の補強板15を挟んで構成されている。この補強板15に、上述した固定部341A及び当接部341Bが一体的に形成されている。この積層構造により、振動体341の過振幅や外力に起因する圧電素子13, 14の損傷を抑制することができる。

圧電素子13, 14の面上には、図5に示すように、それぞれ電極13A, 14Aが配置され、駆動回路2363からの電圧が、これらの電極13A, 14Aを介して圧電素子13, 14に供給される。圧電素子13の分極方向と圧電素子14の分極方向が逆向きの場合、図中で上面、中央、下面の電位がそれぞれ+V, -V, +V（或いは-V, +V, -V）となるように、駆動回路2363から交流の駆動信号を供給すれば、圧電素子13, 14が伸び縮みするように変位する。ここで、+Vの駆動信号、及び-Vの駆動信号は、位相が反転した交流信号である。このため、補強板15に対して上側の圧電素子13と、下側の圧電素子14とに発生する振動の振幅は、補強板15に0Vを印加した場合（補強板15を駆動回路2363のアースに接続した場合）に比べて、大きくすることができる。なお、図5では、説明の便宜上、圧電素子13, 14と接触する給電用電極を省略して、外側に位置する電極13A, 14Aのみを示す。

圧電素子13, 14としては、チタン酸ジルコニウム酸鉛、水晶、ニオブ酸リチウム、チタン酸バリウム、チタン酸鉛、メタニオブ酸鉛、ポリフッ化ビニリデン

ン、亜鉛ニオブ酸鉛、スカンジウムニオブ酸鉛等が使用される。

【0023】

つぎに、圧電アクチュエータ341の動作を説明する。駆動回路2363から、電極13A, 14Aを介して、圧電素子13, 14に交流の駆動信号が印加されると、この圧電素子13, 14には長手方向に伸縮する振動が発生する。この場合、図6に矢印で示すように、圧電素子13, 14が長手方向に伸縮する縦振動を発生する。このように圧電素子13, 14への駆動信号の印加によって、圧電アクチュエータ341が電気的に縦振動で励振すると、圧電アクチュエータ341の重量バランスのアンバランスさによって、圧電アクチュエータ341の重心を中心とした回転モーメントが発生する。この回転モーメントによって、図7に示すように、圧電アクチュエータ341が幅方向に揺動する屈曲振動が誘発される。圧電アクチュエータ341の当接部341Bと反対側の端部にバランス部341C(図2)を設けることにより、より大きな屈曲振動を誘発させて、より大きな回転モーメントを発生させてもよい。

【0024】

このように、圧電アクチュエータ341に縦振動と屈曲振動とを生じさせ、縦振動と屈曲振動とを結合させることにより、圧電アクチュエータ341の当接部341Bとロータ343との接触部分は、図8に示すように、楕円軌道に沿って移動することになる。そして、当接部341Bが時計方向の楕円軌道を描くことにより、当接部341Bがロータ343側に膨らんだ位置にあるとき、当接部341Bがロータ343を押す力が大きくなる一方、当接部341Bがロータ343側から退避した位置に膨らんだとき、当接部341Bがロータ343を押す力が小さくなる。従って、両者の押圧力が大きい間、つまり当接部341Bがロータ343側に膨らんだ位置にあるとき、当接部341Bの変位方向に、ロータ343が回転駆動される。本実施形態では、圧電アクチュエータ341の当接部341Bの変位に伴ってロータ343が図2中矢印A方向に回転することにより時刻表示機構5が動作する。この圧電アクチュエータ341を時計に使用する場合、圧電アクチュエータ341の突っつきによって、どの位置までロータ343を回転させたかの位置検出が必要になる。

上記構成では、図2に示すように、4番車351と導通ピン18との間に位置検出装置100が設けられる。この位置検出装置100はジャンパばね19を有し、このジャンパばね19の一端19Aは地板11に例えばねじ止めされ、他端には略V字状に折り曲げられたノック19Bが形成され、このノック19Bは4番車351の歯割りされた60枚の歯に係合される。

【0025】

位置検出装置100の動作を説明する。図1を参照し、発振回路201、分周回路202からの1Hzの信号で制御回路225を介して発振回路2361が駆動されると、圧電アクチュエータ341の突っつきが開始され、ロータ343が回転駆動される。これによって、図2に示すように、4番車351が矢印Bの方向に回転駆動される。4番車351の回転によって、ジャンパばね19のノック19Bは4番車351の歯形の凹凸に従い進退移動する。ジャンパばね19が撓んで、VDDの極性を持ったジャンパばね19が導通ピン18に接触し、その後、さらに4番車351が回転し、ジャンパばね19が導通ピン18から離れたところで位置検出装置100が動作し、位置検出装置100から制御回路225に発振回路2361への発振停止命令が入力される。

即ち、この実施形態では、圧電アクチュエータ341による突っつき動作が開始された後、4番車351の歯割りされた60枚の歯の内、1枚の歯をジャンパばね19が乗り上げる位置に至ると、これを位置検出装置100が検知し、発振回路2361への発振停止命令が入力され、圧電アクチュエータ341による突っつき動作が停止される。この動作は1秒間の間に行われる。

そして、つぎの分周回路202からの1Hzの信号で制御回路225を介して発振回路2361が駆動されると、再度、圧電アクチュエータ341の突っつきが開始され、ロータ343が回転駆動される。これの繰り返しによって伝達機構4を介して時刻表示機構5が駆動される。

【0026】

上記構成が、腕時計に適用された場合、圧電アクチュエータ341が腕に対しほぼ平行に延在し、圧電アクチュエータ341の振動が腕に直交する方向に作用しない構造であるため、振動が増幅されることはない。

腕時計では、デザイン面から、腕の形状に沿って12時、及び6時の位置が低くなるように湾曲させることがある。この場合、圧電アクチュエータ341を、例えば、4時から8時の位置に配置する等すれば、当該形状の腕時計に、上記構成を、簡単に適用することができる。

【0027】

図9は別の実施形態を示す。

【0028】

本実施形態では、圧電アクチュエータ341が伝達機構4及び時刻表示機構5を含む機構と平面的に重なり合う位置に配置されている。即ち、圧電アクチュエータ341とロータ343とが伝達機構4及び時刻表示機構5を含む機構を挟んで対向配置され、伝達機構4及び時刻表示機構5の裏側で、各機構と平面的に重なり合う位置に配置されている。その他の構成は、上記実施形態とほぼ同じであり、図3と同一部分には同一符号を付して示す。

本実施形態では、圧電アクチュエータ341に薄い板材を使用するため、圧電アクチュエータ341と、4番車351、3番車352、2番車353、日の裏車354、筒車355等を含む機構とを平面的に重なり合う位置に配置しても、時計の高さ方向の寸法はあまり大きくならず、従来技術に比べて、駆動体（アクチュエータ）の分だけ時計の小型化が図られる。

【0029】

図10、図11は、それぞれ別の実施形態を示す。各図では、図2と同一部分には同一符号を付して示す。

図10に示す実施形態では、押圧手段16による押圧力Fが、伝達機構4内のロータ343によって最初に駆動される4番車（被駆動車）351の周方向F1に略一致して作用するよう、圧電アクチュエータ341とロータ343と4番車351との配置関係が設定されている。この構成では、押圧手段16によってロータ343が圧電アクチュエータ341側に押圧付勢されている。即ち、ロータ343が面内を移動する構成である。ここで、ロータ343が面内を移動する場合、ロータ343と4番車351との中心間距離が変化し、伝達効率が不安定になるおそれがある。本実施形態では、押圧手段16による押圧力Fが、4番

車351の略周方向F1に作用するため、ロータ343と4番車351との中心間距離が一定に保たれ、伝達効率を安定させることができる。

図11に示す実施形態では、押圧手段16による押圧力Fが、伝達機構4内のロータ343によって最初に駆動される4番車（被駆動車）351の略中心方向F2に作用するように、圧電アクチュエータ341とロータ343と4番車351との配置関係が設定されている。

この構成では、時計の輪列負荷トルクに対してロータ343が受ける力の方向（押圧力Fの方向）が、ロータ343の回転方向（矢印Aの方向）と略直交するため、押圧手段16による押圧力Fが変動することがなく、圧電アクチュエータ341の突っつき動作による安定した駆動が可能になる。時計に衝撃が作用してもロータ343から4番車351への回転の伝達に影響が少なく、時刻表示機構5による時刻表示のずれが抑制される。

【0030】

別の実施形態として、押圧手段16に類似の手段を用いて圧電アクチュエータ341をロータ343側に押圧付勢する構成（図示せず）としてもよい。この場合、ロータ343が面内を移動せず、圧電アクチュエータ341が面内を移動する。ロータ343が面内を移動しないため、ロータ343と4番車351の中心間距離が一定に保たれ、伝達効率を安定させることができる。

【0031】

以上、一実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。位置検出装置100は、ジャンパばね19を用いた上記の構成に限定されず、例えば、非接触型センサ（光センサ、磁気センサ、静電容量センサ等）であってもよい。検出位置は、4番車351の位置を検出しているが、これに限定されず、ロータ、伝達車、或いは表示部（指針）等の位置であってもよい。検出方法は、透過型、反射型等であってもよい。時計の薄型化を考慮すれば、反射型がよい。また、圧電アクチュエータ341が、ロータ343と同心上に配置されて一体に回転する5番車を駆動する構成としてもよく、また、ロータ343そのものを4番車としてもよい。2針（時分針）時計においては、ロータ343が3番車を駆動する構成としてもよく、また、ロータ343そのものを2番

車としてもよい。時、分、秒に対して、それぞれ独立した駆動源を備えるように構成してもよい。時刻表示機構による表示方法は、回転（針）に限定されず、スライド、扇形、ドラム形等であってもよい。圧電アクチュエータの押圧角度は、図示の例では、ほぼ30°に設定されたが、これに限定されず、ほかの押圧角度であってもよいことは明らかである。

【0032】

【発明の効果】

本発明では、板状の振動体の振動により被駆動体を駆動し、この被駆動体の駆動により直接、或いは伝達機構を介して時刻表示機構を動作させる構成としたため、従来のものと比べて、変換効率が良く、薄型化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示すブロック・ダイヤグラムである。

【図2】

アナログ電子時計の表平面図である。

【図3】

アナログ電子時計の断面図である。

【図4】

アナログ電子時計の断面図である。

【図5】

圧電アクチュエータの断面図である。

【図6】

圧電アクチュエータの側面図である。

【図7】

圧電アクチュエータの平面図である。

【図8】

圧電アクチュエータの当接部の拡大図である。

【図9】

別の実施形態を示すアナログ電子時計の断面図である。

【図10】

別の実施形態を示す電圧アクチュエータの押圧構造平面図である。

【図11】

別の実施形態を示す圧電アクチュエータの押圧構造平面図である。

【符号の説明】

4 …伝達機構（減速輪列） 5 …時刻表示機構 8 …時刻修正装置

11 …地板 13, 14 …圧電素子 16 …押圧手段 19 …ジャンパばね

100 …位置検出装置 225 …制御回路

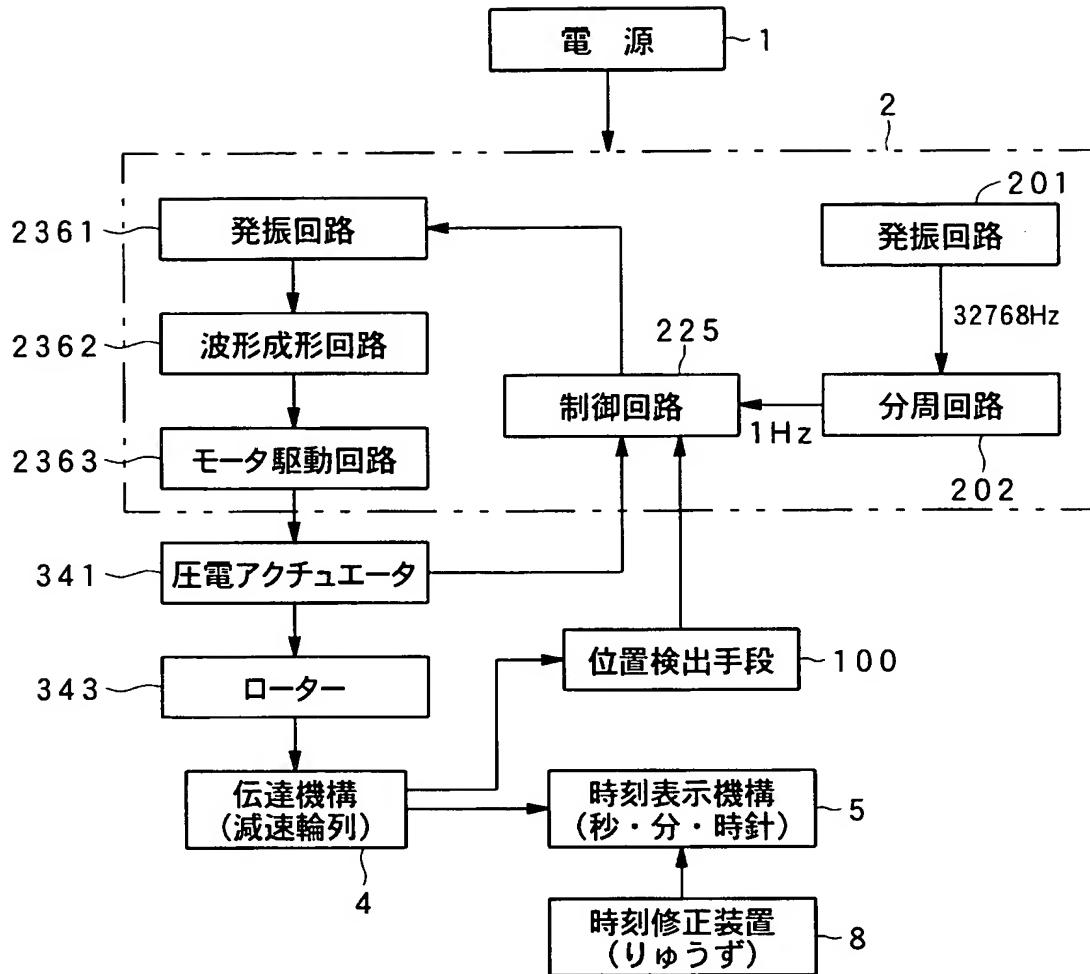
341 …圧電アクチュエータ（振動体） 343 …被駆動体（ロータ）

351 …4番車 2361 …発振回路 2362 …波形成形回路

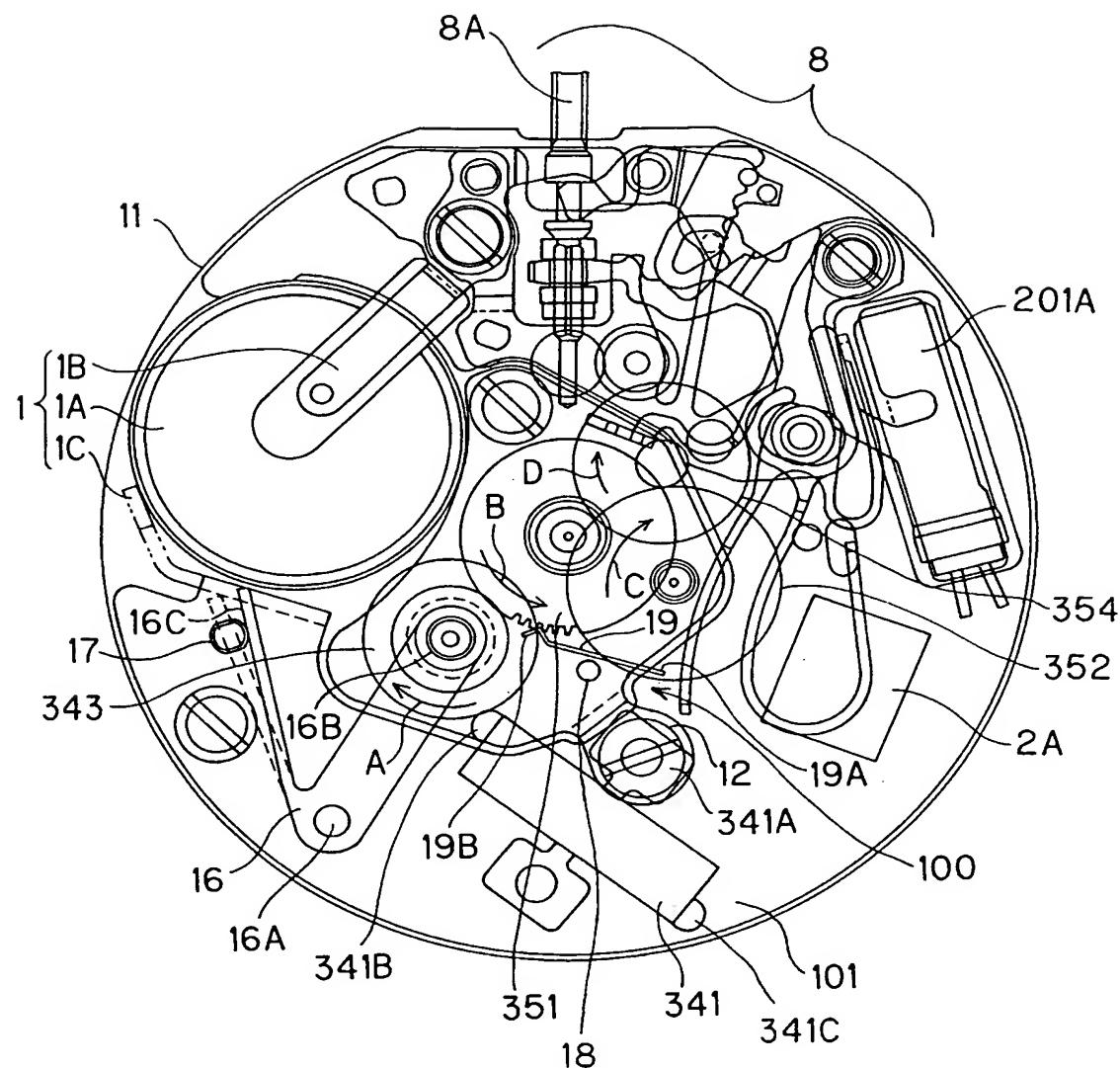
2363 …モータ駆動回路

【書類名】 図面

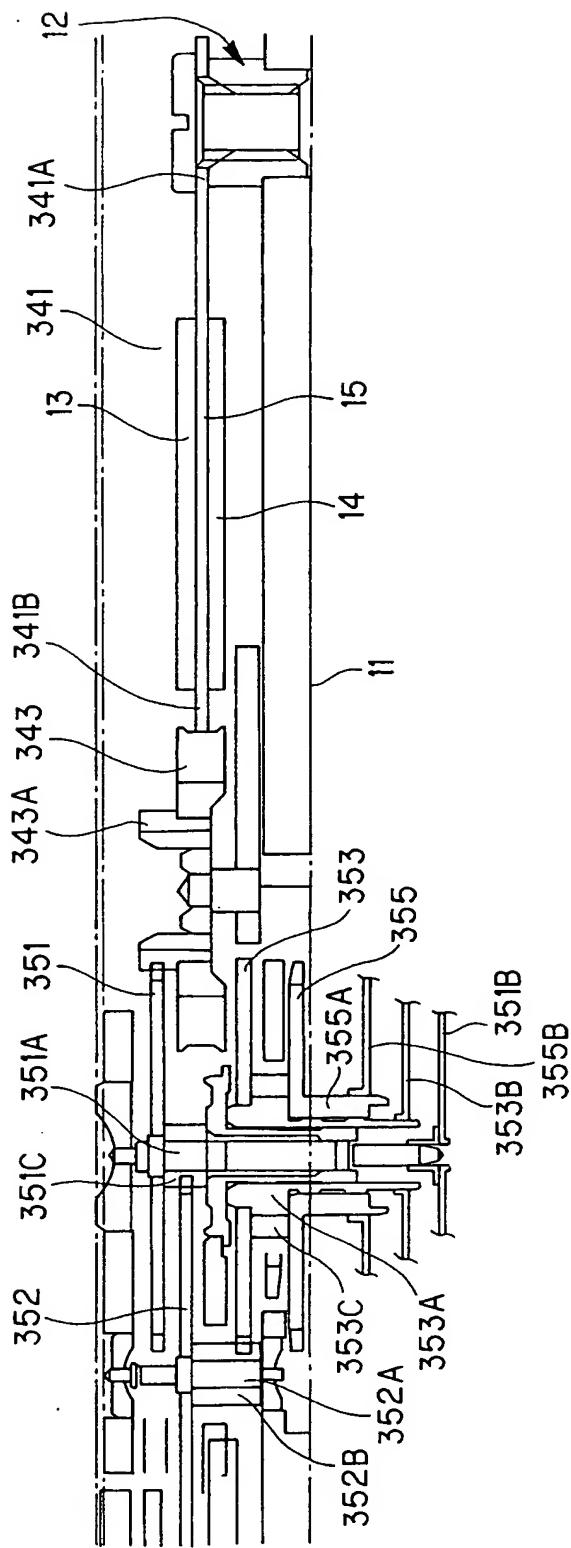
【図1】



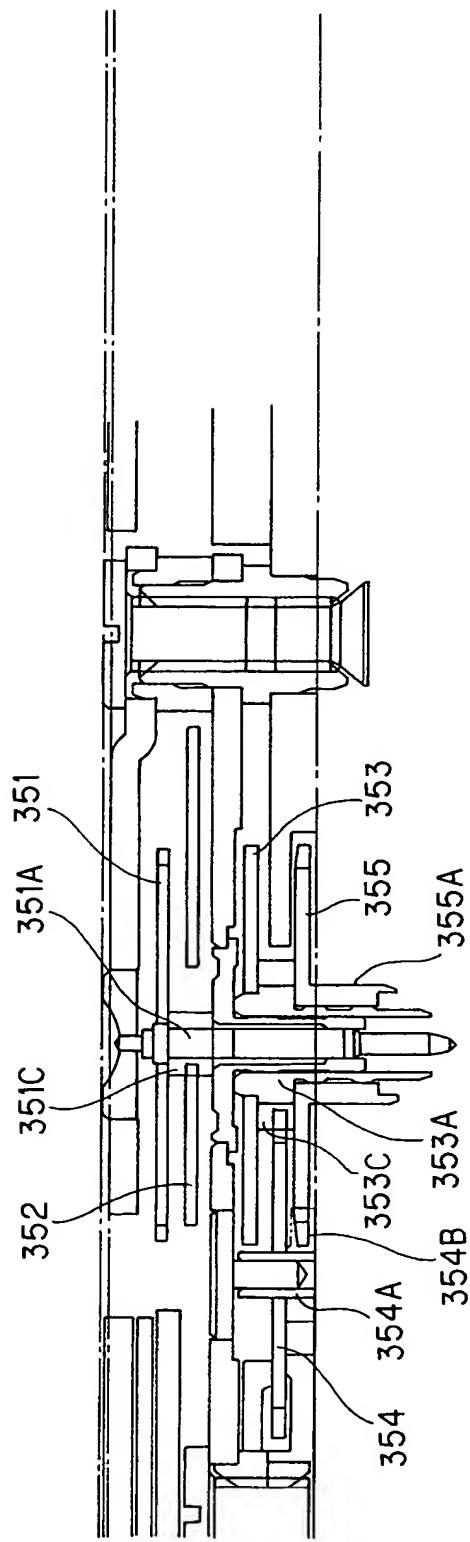
【図2】



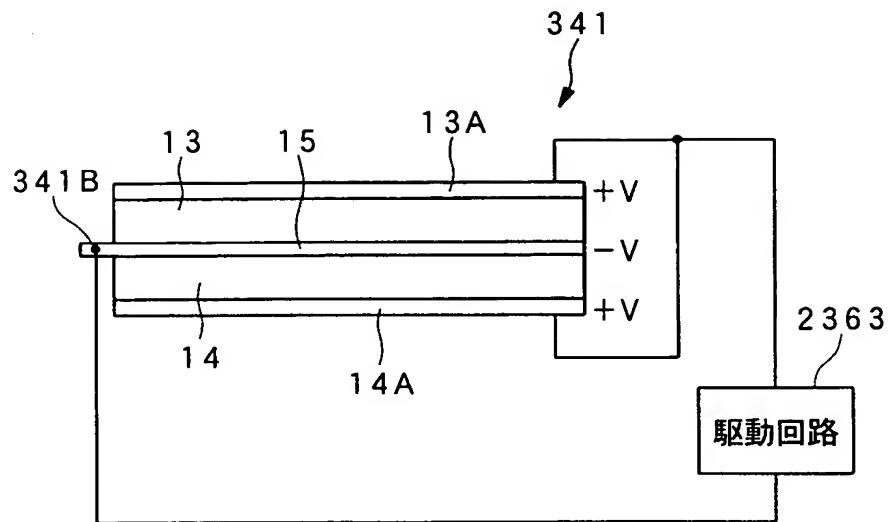
【図3】



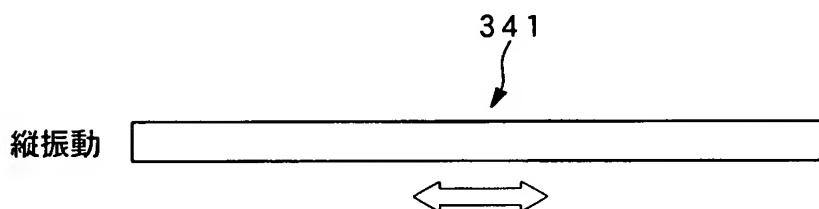
【図4】



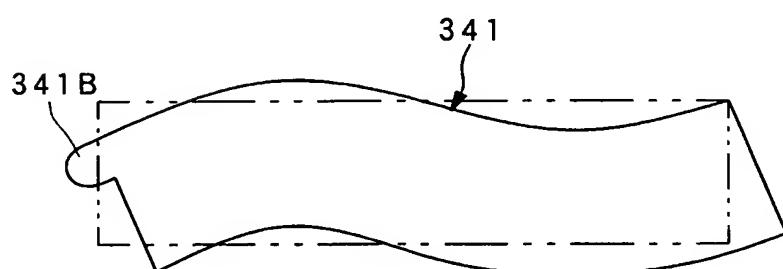
【図5】



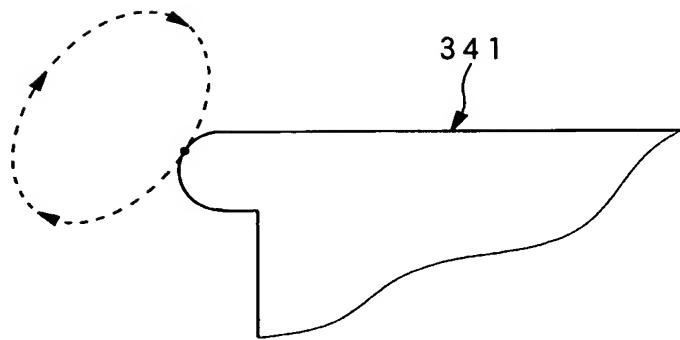
【図6】



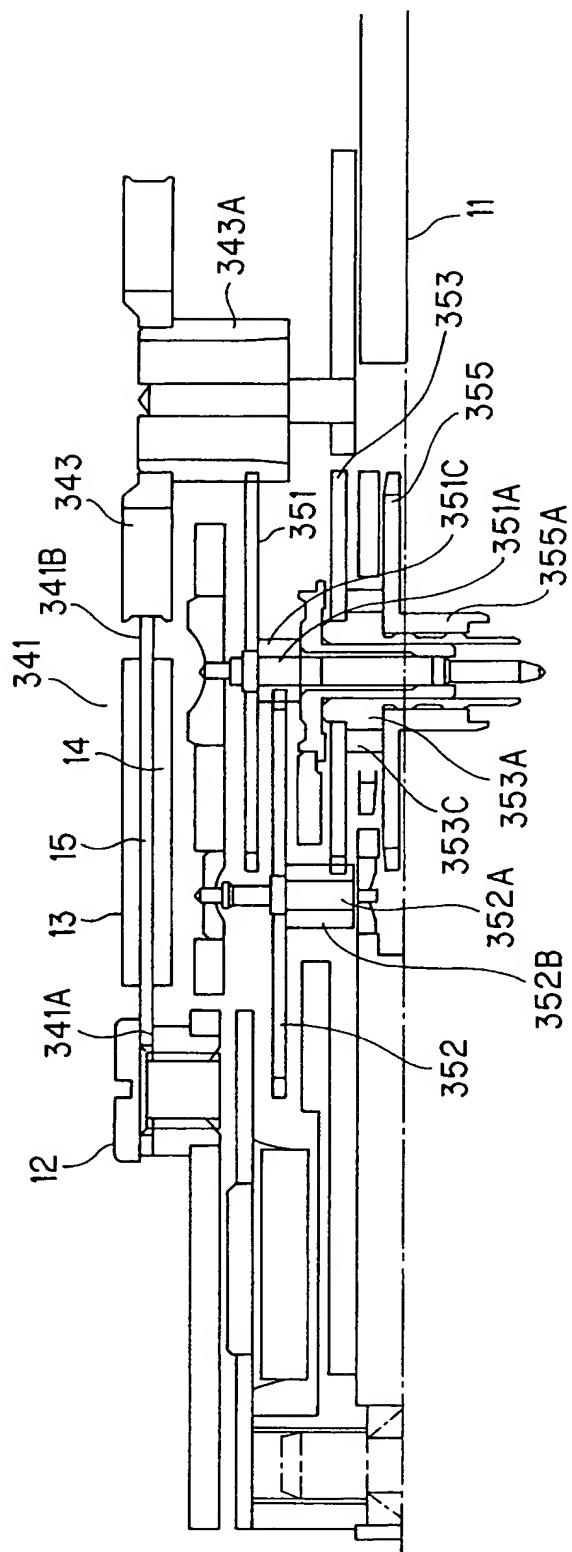
【図7】



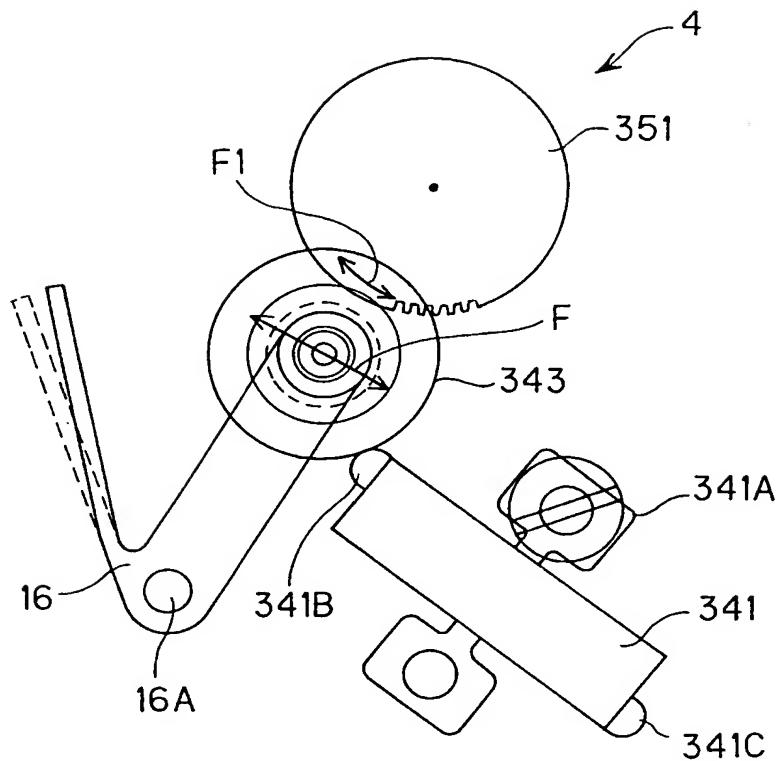
【図8】



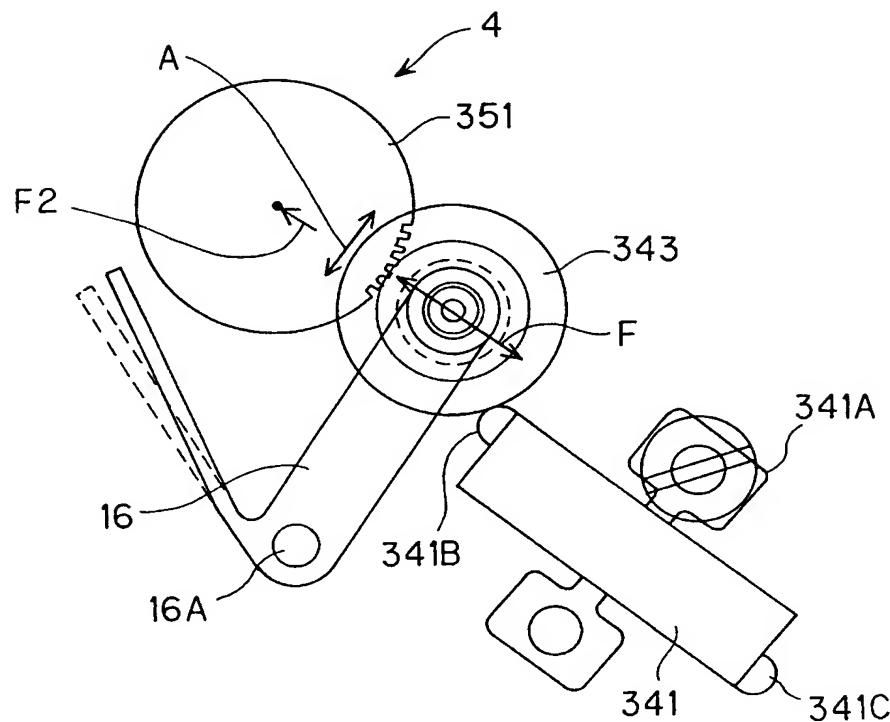
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 変換効率が良く、小型、薄型化が可能な電子時計を提供する。

【解決手段】 板状の振動体341と、この振動体341の振動により駆動される被駆動体343と、この被駆動体343の駆動により伝達機構4を介して動作する時刻表示機構5とを備えた。

【選択図】 図2

特願 2002-253578

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社